

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-332477  
 (43)Date of publication of application : 30.11.2001

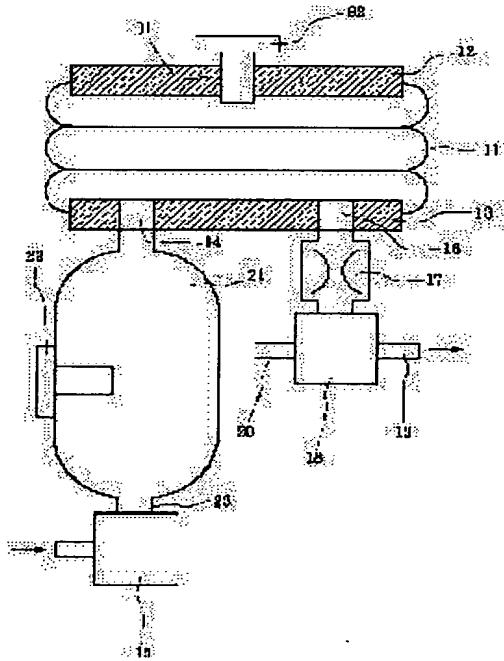
(51)Int.CI. H01L 21/027  
 F16F 9/04  
 F16F 9/32  
 F16F 15/027  
 G03F 7/20  
 G05D 19/02

(21)Application number : 2000-151517 (71)Applicant : CANON INC  
 (22)Date of filing : 23.05.2000 (72)Inventor : YANAGISAWA MICHIO

## (54) ACTIVE VIBRATION ISOLATION DEVICE, ALIGNER, SEMICONDUCTOR DEVICE-MANUFACTURING METHOD, SEMICONDUCTOR- MANUFACTURING FACTORY, AND MAINTENANCE METHOD OF ALIGNER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To sufficiently isolate vibration even in a high-frequency threshold.  
**SOLUTION:** This active vibration isolation device is equipped with an actuator that has an air spring for giving force to an object whose vibration is to be isolated, a pressure detection means that detects the pressure of the actuator, and a control means that controls the actuator based on the detection value of the pressure detection means. In this case, by pressure detection means 22 and 92, the pressure of an air spring 11 or the inside of a tank 21 that is connected to the air spring 11 is detected directly.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

[of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

**CLAIMS**

[Claim(s)]

[Claim 1] It is active vibration-removal equipment characterized by to be what carries out the direct detection of the pressure inside the tank by which the aforementioned pressure detection means was connected to the aforementioned air spring or this in active vibration-removal equipment equipped with the actuator which has the air spring which gives the force to a vibration-removal object, a pressure detection means detect the pressure of this actuator, and the control means which control the aforementioned actuator based on the detection value of this pressure detection means.

[Claim 2] It is active vibration removal equipment according to claim 1 which is equipped with an oscillating detection means to detect vibration for [ aforementioned ] vibration removal, and a position detection means to detect the position for [ aforementioned ] vibration removal, and is characterized by the aforementioned control means being what controls the aforementioned actuator based on the detection value of the aforementioned oscillating detection means and a position detection means.

[Claim 3] The aforementioned air spring by fixing and forming the board of a disk configuration in the ends of a cylindrical shape-like elastic membrane in general, so that it may counter It considers as the structure where the aforementioned board which carries out opposite can be displaced relatively to the shaft orientations of the shape of an aforementioned cylindrical shape by controlling the gas pressure force of the building envelope. It is an air supplying opening for having three or more bleeders in which aeration with the exterior is possible, and supplying any one or more gases in the aforementioned building envelope through an electropneumatic valve among these bleeders. One or more another bleeders are exhaust ports for exhausting a gas from the inside of the aforementioned building envelope. to one or more still more nearly another bleeders as the aforementioned pressure detection means The 1st detection means for detecting the pressure in the aforementioned building envelope is connected. the aforementioned control means Active vibration removal equipment according to claim 1 or 2 characterized by being what controls the aforementioned actuator by controlling the aforementioned electropneumatic valve based on the detection value of the aforementioned 1st detection means.

[Claim 4] The aforementioned 1st detection means is active vibration removal equipment according to claim 3 characterized by the thing of the board of the direction fixed to the aforementioned vibration removal object among the boards of the aforementioned disk configuration which carries out opposite which it carries out by direct-attaching to a core in general, and is allotted.

[Claim 5] It is active vibration removal equipment according to claim 3 or 4 which has what was connected to the aforementioned building envelope through the aforementioned air supplying opening as the aforementioned tank, and is characterized by preparing the aforementioned electropneumatic valve in the bleeder with the exteriors other than the aforementioned building envelope established in this tank.

[Claim 6] It is active vibration-removal equipment according to claim 5 which the aforementioned tank is equipped with the 2nd detection means connected to the outlet for pressure detection

established in portions other than the bleeder in which the aforementioned air supplying opening and the aforementioned electropneumatic valve were prepared as the aforementioned pressure detection means, and carries out [ that the aforementioned control means are what controls the aforementioned electropneumatic valve based on the detection value of this 2nd detection means, the aforementioned 1st detection means, or both sides, and ] as the feature.

[Claim 7] Active vibration removal equipment given in any 1 term of the claims 3–6 characterized by connecting the exhaust air path means for switching for exhausting by switching to two or more different paths to the aforementioned exhaust port, and having drawing in the input or output side of these exhaust air path means for switching.

[Claim 8] The aligner characterized by providing one active vibration removal equipment of the claims 1–7 for carrying out vibration removal of the vibration based on movement of a movable object.

[Claim 9] The aligner which made it possible to have further a display, a network interface, and the computer that performs software for networks in an aligner according to claim 8, and to carry out data communication of the maintenance information on an aligner through a computer network.

[Claim 10] The aforementioned software for networks is equipment according to claim 9 which makes it possible to offer the user interface for accessing the maintenance database which connects with the external network of the works in which the aforementioned aligner was installed, and the vendor or user of the aforementioned aligner offers on the aforementioned display, and to acquire information from this database through the aforementioned external network.

[Claim 11] The semiconductor-device manufacture method characterized by having the process which installs the manufacturing installation group containing an aligner according to claim 8 for [ various ] processes in a semiconductor plant, and the process which manufactures a semiconductor device by multiple processes using this manufacturing installation group.

[Claim 12] The method according to claim 11 of having further the process which connects the aforementioned manufacturing installation group by the Local Area Network, and the process which carries out data communication of the information about at least one set of the aforementioned manufacturing installation group between the aforementioned Local Area Network and the external network besides the aforementioned semiconductor plant.

[Claim 13] The method according to claim 12 of carrying out data communication through the aforementioned external network between semiconductor plants other than the aforementioned semiconductor plant, and performing a production control, or it accesses the database which the vendor or user of the aforementioned aligner offers through the aforementioned external network and acquires the maintenance information on the aforementioned manufacturing installation by data communication.

[Claim 14] The semiconductor plant which made it possible to have the gateway made accessible to the external network outside works, and to carry out data communication of the information about at least one set of the aforementioned manufacturing installation group to it from the Local Area Network which connects the manufacturing installation group and this manufacturing installation group for [ containing an aligner according to claim 8 / various ] processes, and this Local Area Network.

[Claim 15] Maintenance procedure of the aligner according to claim 8 installed in the semiconductor plant characterized by providing the following. The process which the vendor or user of the aforementioned aligner provides with the maintenance database connected to the external network of a semiconductor plant. The process to which access of aforementioned maintenance data BESUHE is permitted through the aforementioned external network from the inside of the aforementioned semiconductor plant. The process which transmits the maintenance information accumulated at the aforementioned maintenance database to a semiconductor plant side through the aforementioned external network.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

### [Detailed Description of the Invention]

#### [0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention is equipped with the air actuator using the gaseous pressure, or the tank further combined with this, reduces vibration mainly transmitted from an installation floor to vibration removal objects, such as various machineries which dislike vibration, and the structure, and relates to the active vibration removal equipment which also damps vibration generated in the top for vibration removal, the aligner using this, the semiconductor-device manufacture method and a semiconductor plant, and a row at the maintenance procedure of the aforementioned aligner.

#### [0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, the composition which supports a vibration removal object, using a machine spring and an air spring as vibration removal equipment, and the composition which added the damper to these are known. Vibration removal of the vibration to which all invade into various machines or the structure from an installation floor is carried out, and it uses in order to damp vibration which occurs in the top for vibration removal. It is active vibration removal equipment which considered the spring and the damper as the controllable design actively, and, as for what is not controlled actively, it is common to be called passive vibration removal equipment. The vibration removal of a RF region is difficult for the passive vibration removal equipment of the supporting structure using the general coil spring as a machine spring in many cases under the influence of the surging of a coil spring etc., and in order to usually acquire sufficient vibration removal effect over a latus frequency band, although composition becomes complicated a little, it uses active vibration removal equipment in many cases. Since active vibration removal equipment is constituted, it is comparatively small and various air actuators are used as an actuator which generates a large thrust. When carrying out vibration removal with an air actuator, an air tank is prepared, inner capacity is enlarged, natural-vibration frequency is set up low, and, generally carrying out vibration removal to a wide band is known.

#### [0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] As for an air actuator, local air \*\*\*\*\* may arise within an air actuator or an air tank under the influence of the setting part of the influence of the structure of a connection bleeder with an air tank, piping resonance and an air supplying opening, or an exhaust port, and the vibration removal of high frequency has a bird clapper difficult. moreover, even if it tries detection of the generating force of an air actuator using a pressure sensor etc., in the state where local air \*\*\*\*\* has arisen, it cannot detect in many cases correctly and it often comes out that pressure control (the feedback which made the pressure the controlled variable, halt at the time of abnormal pressure detection, etc.) performed to the well which usually controls the generating force appropriately at the time of air actuator control cannot be realized effectively

[0004] Since vibration of high frequency may take place with movement of movable objects, such as a stage, especially in an aligner, although it is necessary to carry out vibration removal of the vibration from low frequency to high frequency with high degree of accuracy, if the conventional

air actuator performs vibration removal, piping resonance cannot be caused, or internal pressure of an actuator may be unable to be detected precisely and vibration removal of a high-frequency threshold cannot fully be performed. In case this invention performs vibration removal with an air actuator in view of the trouble of such conventional technology, it makes it a technical problem to enable it to perform sufficient vibration removal also in a high-frequency threshold.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In order to solve this technical problem, the 1st active vibration removal equipment of this invention The actuator which has the air spring which gives the force to a vibration removal object, and a pressure detection means to detect the pressure of this actuator, In active vibration removal equipment equipped with the control means which control the aforementioned actuator based on the detection value of this pressure detection means, the aforementioned pressure detection means is characterized by being what carries out direct detection of the pressure inside the tank connected to the aforementioned air spring or this.

[0006] The 2nd active vibration-removal equipment is equipped with an oscillating detection means detect vibration for [ aforementioned ] vibration removal, and a position detection means detect the position for [ aforementioned ] vibration removal, in the 1st active vibration removal equipment, and the aforementioned control means are characterized by to be what controls the aforementioned actuator based on the detection value of the aforementioned oscillating detection means and a position detection means.

[0007] The 3rd active vibration removal equipment is set to the 1st or 2nd active vibration removal equipment. the aforementioned air spring By fixing and forming the board of a disk configuration in the ends of a cylindrical shape-like elastic membrane in general, so that it may counter It considers as the structure where the aforementioned board which carries out opposite can be displaced relatively to the shaft orientations of the shape of an aforementioned cylindrical shape by controlling the gas pressure force of the building envelope. It is an air supplying opening for having three or more bleeders in which aeration with the exterior is possible, and supplying any one or more gases in the aforementioned building envelope through an electropneumatic valve among these bleeders. One or more another bleeders are exhaust ports for exhausting a gas from the inside of the aforementioned building envelope. to one or more still more nearly another bleeders as the aforementioned pressure detection means The 1st detection means for detecting the pressure in the aforementioned building envelope is connected, and the aforementioned control means are characterized by being what controls the aforementioned actuator by controlling the aforementioned electropneumatic valve based on the detection value of the aforementioned 1st detection means.

[0008] The 4th active vibration removal equipment is characterized by the thing of the board of the direction where the aforementioned 1st detection means is fixed to the aforementioned vibration removal object among the boards of the aforementioned disk configuration which carries out opposite which it carries out by direct-attaching to a core in general, and is allotted in the 3rd active vibration removal equipment.

[0009] The 5th active vibration removal equipment has what was connected to the aforementioned building envelope through the aforementioned air supplying opening as the aforementioned tank in the 3rd or 4th active vibration removal equipment, and it is characterized by preparing the aforementioned electropneumatic valve in the bleeder with the exteriors other than the aforementioned building envelope established in this tank.

[0010] The 6th active vibration removal equipment is set to the 5th active vibration removal equipment. the aforementioned tank It has the 2nd detection means connected to the outlet for pressure detection established in portions other than the bleeder in which the aforementioned air supplying opening and the aforementioned electropneumatic valve were prepared as the aforementioned pressure detection means. the aforementioned control means It is characterized by being what controls the aforementioned electropneumatic valve based on the detection value of this 2nd detection means, the aforementioned 1st detection means, or both sides.

[0011] And in the 3rd – the 6th one of active vibration removal equipments, the exhaust air path means for switching for exhausting by switching to two or more different paths are connected to the aforementioned exhaust port, and the 7th active vibration removal equipment is

characterized by having drawing in the input or output side of these exhaust air path means for switching.

[0012] Moreover, the aligner of this invention is characterized by providing the above 1st for carrying out vibration removal of the vibration based on movement of a movable object – the 7th one of active vibration removal equipments.

[0013] In the 1st aligner, the 2nd aligner has further a display, a network interface, and the computer that performs software for networks, and makes it possible to carry out data communication of the maintenance information on an aligner through a computer network.

[0014] And it is enabled for the 3rd aligner to offer the user interface for accessing the maintenance database which the aforementioned software for networks is connected to the external network of the works in which the aforementioned aligner was installed in the 2nd aligner, and the vender or user of the aforementioned aligner offers on the aforementioned display, and to acquire information from this database through the aforementioned external network.

[0015] Moreover, the semiconductor-device manufacture method of this invention is characterized by having the process which installs the manufacturing installation group containing the 8th aligner of the above for [ various ] processes in a semiconductor plant, and the process which manufactures a semiconductor device by multiple processes using this manufacturing installation group.

[0016] The 2nd semiconductor-device manufacture method has further the process which connects the aforementioned manufacturing installation group by the Local Area Network, and the process which carries out data communication of the information about at least one set of the aforementioned manufacturing installation group between the aforementioned Local Area Network and the external network besides the aforementioned semiconductor plant in the 1st semiconductor-device manufacture method.

[0017] And in the 2nd semiconductor-device manufacture method, or the 3rd semiconductor-device manufacture method accesses the database which the vender or user of the aforementioned aligner offers through the aforementioned external network and acquires the maintenance information on the aforementioned manufacturing installation by data communication, data communication is carried out through the aforementioned external network between semiconductor plants with the another aforementioned semiconductor plant, and it performs a production control.

[0018] Moreover, the semiconductor plant of this invention makes it possible to have the gateway made accessible to the external network outside works, and to carry out data communication of the information about at least one set of the aforementioned manufacturing installation group to it from the Local Area Network which connects the manufacturing installation group and this manufacturing installation group for [ containing the 8th aligner of the above / various ] processes, and this Local Area Network.

[0019] Moreover, the maintenance procedure of the aligner of this invention is the maintenance procedure of the 8th aligner of the above installed in the semiconductor plant. The process which the vender or user of the aforementioned aligner provides with the maintenance database connected to the external network of a semiconductor plant, It is characterized by having the process to which access of aforementioned maintenance data BESUHE is permitted through the aforementioned external network from the inside of the aforementioned semiconductor plant, and the process which transmits the maintenance information accumulated at the aforementioned maintenance database to a semiconductor plant side through the aforementioned external network.

[0020] detecting indirectly the pressure inside the tank connected to the air spring of an actuator, or this in the composition of these this inventions in a position like the pressure sensor 72 of drawing 7 — if — coming out — in order for there to be nothing and to carry out direct detection in drawing 1 , the pressure sensor 92 of drawing 2 , or a position like 22, the information corresponding to the force of the actuator given to a vibration removal object is acquired, and an actuator is appropriately controlled based on it Therefore, the control which can perform sufficient vibration removal also in a high-frequency threshold will be made. In

addition, it is not restricted to the thing using air (air), but the thing using other gases is also contained in the air spring in this invention.

[0021] For moreover, the air spring of the actuator which has the board which counters, and the closed space formed of an elastic membrane Connect a tank by the bleeder if needed and the bleeder which makes aeration with the exterior possible at each of an air spring and a tank is prepared. By making the bleeder of an air spring or a tank into air supplies, control an air-supply flow rate by the electropneumatic valve, and another bleeder of an air spring is carried out to exhaust air. By exhausting outside through drawing and preparing a pressure detection means in both an air spring, and both [ either or ] further, the active vibration removal equipment in which exact pressure detection and effective pressure control are possible is realized, and the vibration removal stabilized in the wide band becomes possible. Moreover, output proofreading of the aforementioned pressure detection means becomes easy by preparing exhaust air path means for switching in either before and after drawing for aforementioned exhaust air, and enabling connection of an exhaust air way in addition to the usual exhaust air way.

[0022] The active vibration removal equipment of this invention can be used for support for [ which has moving part although the oscillating transfer for vibration removal from an installation floor is mainly suppressed ] vibration removal, and the damping effect of suppressing vibration produced by the movement of this moving part can also be expected. Then, the aligner of this invention is equipped with the active vibration removal equipment of this invention in order to carry out vibration removal of the vibration based on movement of a movable object like the stage for positioning an exposed substrate.

[0023]

[Example] First, the main structures of the actuator of the active vibration removal equipment concerning one example of this invention are explained. Although it explains hereafter on the assumption that air is used as a gas, use of other gases is not restricted.

[0024] Drawing 1 is the outline cross section of the actuator of this active vibration removal equipment. The rubber membrane 11 used in general as a cylindrical shape-like elastic membr membrane is a multi-stage bellows rubber membrane so that it may correspond to the movement of the direction of a medial axis, and what elongation cannot produce comparatively easily is used for it. Although it is three steps in drawing 1 , probably, 2, 3, or about four steps will be common. The opposite board 12 and the opposite board 13 are fixed to the ends of a rubber membrane 11, and the actuator which generates the thrust according to internal pressure in the direction of a medial axis is constituted. The electropneumatic valve 15 is connected to the bleeder 14 prepared in the opposite board 13, and supply of air is received.

[0025] The pressure sensor 92 which is a means to detect the pressure of an actuator to the opposite board 12 is attached in a bleeder 91, and detection of internal pressure is realized. Since attaching in the center of the opposite board 12 needs to be good and it usually needs to unite the upper surface of the opposite board 12 with a vibration removal object strongly as shown in drawing 1 , it becomes the convenience at the time of the design of the structure where a pressure sensor 92 does not protrude from the upper surface of the opposite board 12, then a real design. Since the structure which fixes the undersurface of the opposite board 13 to an installation floor strongly is similarly a consideration at the time of a real design, it omits for details. The bleeder 16 prepared in the opposite board 13 is an exhaust port, connects drawing 17 and connects it to the exhaust air way 19 or the proofreading port 90 through the solenoid valve 18 which is exhaust air path means for switching. A solenoid valve 18 is a 2-way change type, can be extracted to either the exhaust air way 19 or the proofreading port 90, and can switch the connection from 17. Usually, when connecting with the exhaust air way 19 at the time of use and proofreading the output signal of a pressure sensor 92, connection is switched to the proofreading port 90, the air supply from the electropneumatic valve 15 is stopped, and proofreading of a pressure sensor 92 is realized on the basis of the known pressure impressed to the proofreading port 90. In the state where it was included in the vibration removal object, although the pressure sensor 92 is comparatively difficult ejection, it is using the composition of this example and the proofreading of it is attained, without taking out a pressure sensor 92. Air opening of exhaust air air is possible, and when the exhaust air way 19 is unnecessary, it is [ that

what is necessary is just to carry out selection of fixed drawing or variable apertures (speed controller etc.) as drawing 17 according to a use ] also possible to use the silencer which extracts to the position of the exhaust air way 19, moves 17, and has moderate ventilation resistance. Usually, as for the piping 93 from the electropneumatic valve 15 to a bleeder 14, shortening as much as possible is desirable, and its direct attachment is still better. It is better not to lengthen connection of drawing 17 from a bleeder 16, either.

[0026] In addition, since it may become impossible to use the spring property of an air actuator effectively if few amounts are enough as the amount of exhaust air air in many cases and the exhaust air more than required is performed, it is defined proper in consideration of the structure of a required control band or the pipe line.

[0027] Although there were some which prepare one bleeder in an actuator and use this for air supply and exhaust conventionally, according to this, local air \*\*\*\*\* was produced inside and vibration removal of a wide band might be unable to be realized. Moreover, although the structure (not shown) which makes piping connection was also used for the actuator from the electropneumatic valve 15 and the manifold which attached the pressure sensor 92, when piping became long, piping resonance might be unable to be caused, or internal pressure of an actuator might be unable to be detected correctly, and it was unsuitable for the vibration removal of a wide band too.

[0028] Drawing 2 shows the composition at the time of connecting a tank to an actuator. The tank 21 was connected to the actuator, the whole capacity was enlarged, and the vibration removal performance of a low frequency region is secured. By generally enlarging a bleeder 14, internal local air \*\*\*\*\* can be made small. In addition, a pressure sensor 22 is formed also in a tank 21, for example, a pressure sensor 92 is made into pressure feedback controls, and an operation gestalt, such as using a pressure sensor 22 for halt control at the time of the abnormalities in a pressure, can be considered. Air supply is received in the external bleeder 23 prepared in the tank 21 from the electropneumatic valve 15.

[0029] Although the equipment which used the external bleeder 23 of a tank 21 for air supply and exhaust was also known without forming a bleeder 16 conventionally, there were the too above problems. On the other hand, internal local air \*\*\*\*\* can be made small by making a tank and the whole actuator into air passage like this example, and it is effective for the vibration removal of a wide band. The electropneumatic valve 15, a tank 21 and a tank 21, and a bleeder 14 have the desirable connection in short distance too. Moreover, usually as for the time of a real design, drawing 1 and the case of 2 will arrange a bleeder 14 at the center of the opposite board 13. In addition, as shown in drawing 3, it may be effective to form two or more external bleeders 31 of an air actuator, and to use it as an exhaust port. Two or more external bleeders 31 are extracted by short distance as much as possible, and should just make aeration connection 17. In drawing 3, it arranges focusing on a bleeder 14.

[0030] Drawing 4 shows the composition in the case of realizing vibration removal of the direction of a vertical (Z) for vibration removal using drawing 1 or three active vibration removal equipments of drawing 2. Drawing 5 is the block diagram of the control system for one active vibration removal equipment. Hereafter, it explains with reference to drawing 4 and drawing 5. As shown in drawing 4, three active vibration removal equipments 10 shown by drawing 1 or whole drawing 2 are installed, and only the actuator section is illustrated about these so that it may be hard to transmit vibration to the vibration removal object 42 from the installation floor 41. Three pieces are arranged near the active vibration removal equipment 10, respectively so that an oscillation detector 43 may detect three pieces to the top for [ 42 ] vibration removal and a position transducer 44 may detect the relative distance the installation floor 41 and for [ 42 ] vibration removal.

[0031] In drawing 5, the output signal from an oscillation detector 43 is inputted into the oscillating processing circuit 51 which consists of amplifier, a filter, etc. It is inputted into the position processing circuit 52 where the output signal from a position transducer 44 similarly consists of amplifier, a filter, etc. The output signal of the oscillating processing circuit 51 and the position processing circuit 52 is processed by the adder circuit 53 and the electropneumatic valve driver 54, and drives the electropneumatic valve 15. In this example, the position for [ 42 ]

vibration removal is controlled by the position feedback system which used the position transducer 44, and general control which suppresses the peak near [ the ] natural-vibration frequency using an oscillation detector 43 is performed. Usually, an accelerometer is used for an oscillation detector 43. Although it is good as a position transducer 44 to use a non-contact type thing so that the vibration from the installation floor 41 may not transmit to the vibration removal object 42 directly, it may be convenient at the contacted type of a soft touch.

[0032] Drawing 6 shows the composition of the control system which used pressure sensors 92 and 22. The output signal from a pressure sensor 92 is inputted into a pressure control circuit 63 with the output signal from the oscillating processing circuit 61 and the position processing circuit 62, is processed by the electropneumatic valve driver 54, and drives the electropneumatic valve 15. As for a pressure control circuit 63, it is common to consist of amplifier, a filter, an integrating circuit, etc. In addition, the oscillating processing circuit 61 and the position processing circuit 62 of this example were considered as composition which is different in the previous processing circuits 51 and 52, and the low-pass processing of an acceleration signal and compensation of a position signal which are taken into consideration when usually applying a pressure feedback control to active vibration removal equipment are given. About this, since it is \*\*\*\* of the general knowledge in a control-system design, it omits for details. The pressure control circuit 63 is controlled by this example using the pressure judging circuit 64 for detecting the abnormalities in a pressure using the output signal of a pressure sensor 22, and realizing a halt of the electropneumatic valve 15. Like this example, by carrying out a pressure feedback control, the nonlinearity of the electropneumatic valve 15 and the influence of a hysteresis can be reduced, and highly precise vibration removal equipment can be realized. In addition, the composition which makes one either the pressure sensors 92 and 22 of an actuator and a tank 21, and distributes the output signal to a pressure control circuit 63 and the pressure judging circuit 64 may be enough.

[0033] The effect which direct-attaches to an actuator or a tank 21 the pressure sensors 92 or 22 which are next pressure detection means, and uses them as it is outlined. Drawing 7 forms a pressure sensor 72 near the electropneumatic valve 71, and shows the conventional composition which controls the internal pressure of a tank 73 and an actuator 74. With such composition, generally, if the frequency characteristic of the internal pressure of an actuator 74 turns into an "electropneumatic valve current-pressure" property like the thick solid line 76 of drawing 8 and the piping way 75 becomes long, the frequency of Q will become low. The pressure detected by the pressure sensor 72 serves as the frequency characteristic like a dashed line 77, it is the influence of R and S, and, quite unlike the internal pressure (thick solid line 76) of an actual air actuator, naturally, the band of a pressure feedback control will also be restricted. Then, by using the composition according to this invention, it becomes possible to solve such a trouble and internal pressure change of an actual actuator can be correctly detected by the pressure sensor 92 or 22. If the piping way 75 is specifically shortened, the frequency characteristic and the bird clapper like the narrow solid line 78 of drawing 8 are expected, and although the effect which already shortens the air-supply piping length from the electropneumatic valve 15 in an example is touched, the internal pressure of an actuator will become possible [ observing this ], if the pressure sensor 92 and 22 are used that it seems that it is shown in drawing 1 and 2. Although the pressure sensor 92 attached in the actuator can expect many effects by carrying out a pressure feedback control using this, it can expect effect even with sufficient even using as an object for the measurement for minute analysis.

[0034] Drawing 9 shows the active vibration removal equipment of this example in the direction of a vertical (Z), and shows six examples which use a total of nine pieces and support a vibration removal object in three pieces and the level (X, Y) direction. Fundamentally, drawing 1 or nine active vibration removal equipments 10 of 2 are used. The flexibility of a pressure setup by the self-weight for [ 42 ] vibration removal uses a tank in the low perpendicular direction, a low-pass vibration removal performance is secured, and, horizontally, the combination which does not use a tank is considered as an example. In drawing 9, only the main mechanism section is illustrated in consideration of the conspicuousness of a drawing.

[0035] In this example, the actuator of the one perpendicular direction and two horizontal

directions is made into one set, and three sets are arranged. Each set is together put using the base 81 and the frame 82, and a tank etc. can also be included in the interior of the base 81. In this example, you may use the electropneumatic valve of differential pressure control type for air supply to the actuator (or tank) of level 2 individuals for every set.

[0036] In addition, in explanation of the above example, although a dust removal filter, a gage for maintenances, etc. which are used for the air pipe line are usually omitted, naturally those use is not denied. Moreover, although neither a position transducer nor an accelerometer is mentioned in detail, it is thought that an electrostatic-capacity sensor, an eddy current sensor, a laser displacement gage, optics or a magnetic encoder, a differential transformer, etc. are usable as a position transducer, and it is thought as an accelerometer that a servo type, a piezo-electricity type, a resistance change type, a capacity change type, etc. are usable. Moreover, an above-mentioned example does not limit the component of these circumferences to a specific form. Moreover, as an electropneumatic valve 15, the thing of a pressure-control form which has three ports of a control-of-flow form, the input and output (control) which have two ports of an input and an output, and exhaust air can be used. Furthermore, as the pressure detection means 92 or 22, the pressure sensor using the semiconductor-pressure-sensor metallurgy group diaphragm using the piezoresistance condenser etc. could apply. This is not limited to a specific form, either.

[0037] Although the active vibration removal equipment of this example mainly suppresses the oscillating transfer for vibration removal from an installation floor, it writes in addition that it uses for support for [ which has moving part ] vibration removal, and the damping effect of suppressing vibration produced by the movement of this moving part can also be expected by way of precaution.

[0038] <The example of a semiconductor production system>, next the example of the production system of semiconductor devices (semiconductor chips, such as IC and LSI, a liquid crystal panel, CCD, the thin film magnetic head, micro machine, etc.) using the aligner of this invention are explained. This performs maintenance service, such as trouble correspondence of the manufacturing installation installed in the semiconductor plant, and a fixed maintenance or software offer, using the computer network besides a plant.

[0039] Drawing 10 cuts down and expresses a whole system from a certain angle. 101 are the place of business of the vender (equipment supply maker) which offers the manufacturing installation of a semiconductor device among drawing. As an example of a manufacturing installation, the semiconductor fabrication machines and equipment for [ various ] processes (assembly equipment, test equipment, etc.) used by the semiconductor plant, for example, the devices for last processes (lithography equipments, such as an aligner, a photo lithography processor, and an etching system, a thermal treatment equipment, membrane formation equipment, flattening equipment, etc.) and the devices for back processes, are assumed. In a place of business 101, it has the host managerial system 108 which offers the maintenance database of a manufacturing installation, two or more operating station computers 110, and Local Area Network (LAN) 109 which connects these and builds intranet. The host managerial system 108 is equipped with the security function to restrict the gateway for connecting LAN109 to the Internet 105 which is the external network of a place of business, and access from the outside.

[0040] On the other hand, 102–104 are the plants of the semiconductor manufacturer maker as a user of a manufacturing installation. Plants 102–104 may be the works belonging to a mutually different maker, and may be the works (for example, works for last processes, works for back processes, etc.) belonging to the same maker. In each works 102–104, the host managerial system 107 is formed as two or more manufacturing installations 106, Local Area Network (LAN) 111 which connects them and builds intranet, and supervisory equipment which supervises the operation situation of each manufacturing installation 106, respectively. The host managerial system 107 formed in each works 102–104 is equipped with the gateway for connecting LAN111 in each works to the Internet 105 which is the external network of works. Access becomes possible from LAN111 of each works through the Internet 105 at the host managerial system 108 by the side of a vender 101 by this, and access is [ the user restricted by the security function of the host managerial system 108 ] permitted. The status information (for example, symptom of

the manufacturing installation which the trouble generated) which shows the operation situation of each manufacturing installation 106 is specifically notified to a vendor side from a works side through the Internet 105, and also maintenance information, such as response information (for example, information, software and data for management which direct the solution for a trouble) corresponding to the notice, and the newest software, help information, is receivable from a vendor side. The communications protocol (TCP/IP) currently generally used by the Internet is used for the data communication between each works 102–104 and a vendor 101, and the data communication in LAN111 in each works. In addition, the high dedicated line networks (ISDN etc.) of security can also be used instead of using the Internet as an external network outside works, without the ability performing access from a third person. Moreover, what [ not only ] a vendor offers but a user builds a database, a host managerial system places it on an external network, and you may make it permit access of this data BESUHE from two or more works of a user.

[0041] Now, drawing 11 is the conceptual diagram which cut down and expressed this whole operation form system from the angle different from drawing 10. In the previous example, each was what connects two or more user works equipped with the manufacturing installation, and the managerial system of the vendor of this manufacturing installation in an external network, and carries out data communication of the production control of each works, or the information on at least one set of a manufacturing installation through this external network. On the other hand, this example connects works equipped with the manufacturing installation of two or more vendors, and the managerial system of each vendor of two or more of these manufacturing installations in the external network outside works, and carries out data communication of the maintenance information on each manufacturing installation. Among drawing, 201 are a manufacturing installation user's (semiconductor-device manufacture maker) plant, and the aligner 202, the photo lithography processor 203, and the membrane formation processor 204 are introduced into the production line of works as an example the manufacturing installation which performs various processes, and here. In addition, in drawing 11, although only one plant 201 is drawn, two or more works are similarly connected by network in practice. It connects by LAN206, each equipment in works constitutes intranet, and operation management of a production line is carried out with the host managerial system 205. On the other hand, each place of business of vendors (equipment supply maker), such as the aligner maker 210, the photo-lithography-processor maker 220, and the membrane formation equipment maker 230, is equipped with the host managerial system 211,221,231 for performing control maintenance of the device supplied, respectively, and these equip it with the gateway of a maintenance database and an external network, as mentioned above. The host managerial system 205 which manages each equipment in a user's plant, and the managerial system 211,221,231 of the vendor of each equipment are connected by the Internet or the dedicated line network which is the external network 200. In this system, if a trouble occurs in one of a series of manufacture devices of a production line, although operation of a production line will stop, a prompt action is possible by receiving the control maintenance through the Internet 200 from the vendor of the device by which the trouble occurred, and a pause of a production line can be suppressed to the minimum.

[0042] Each manufacturing installation installed in the semiconductor plant equips a display, a network interface, and the software row for network access by which the store was carried out to storage with the computer which performs software for equipment operation, respectively. As storage, there is an internal memory, a hard disk or a network file server, etc. The above-mentioned software for network access offers the user interface of a screen as shows an example to drawing 12 on a display, including exclusive use or a general-purpose web browser. The operator who manages a manufacturing installation at each works inputs information, such as the model (401) of manufacturing installation, a serial number (402), the subject name (403) of a trouble, a generating day (404), an urgency (405), a symptom (406), the coping-with method (407), and progress (408), into the input item on a screen, referring to a screen. It is transmitted to a maintenance database through the Internet, and the suitable maintenance information on the result is answered from a maintenance database, and the inputted information is shown on a display. Moreover, the user interface which a web browser offers can pull out further the

operation guide (help information) with which realizes a hyperlink function (410–412), and, and pulls out the software of the latest version used for a manufacturing installation from the software library which a vendor offers, or reference of the operator of works is presented like illustration. [ that an operator accesses the still more detailed information on each item ] Here, the information about the feature of this invention which gave [ above-mentioned ] explanation is also included in the maintenance information which a maintenance database offers, and the aforementioned software library also offers the software for realizing the feature of this invention.

[0043] Next, the manufacture process of the semiconductor device using the production system which gave [ above-mentioned ] explanation is explained. Drawing 13 shows the flow of the overall manufacture process of a semiconductor device. The circuit design of a semiconductor device is performed at Step 1 (circuit design). The mask in which the designed circuit pattern was formed is manufactured at Step 2 (mask manufacture). On the other hand, at Step 3 (wafer manufacture), a wafer is manufactured using material, such as silicon. Step 4 (wafer process) is called last process, and forms an actual circuit on a wafer with lithography technology using the mask and wafer which carried out [ above-mentioned ] preparation. The following step 5 (assembly) is called back process, is a process semiconductor-chip-ized using the wafer produced by Step 4, and contains like assemblers, such as an assembly process (dicing, bonding) and a packaging process (chip enclosure). At Step 6 (inspection), the check test of the semiconductor device produced at Step 5 of operation, an endurance test, etc. are inspected. A semiconductor device is completed through such a process and this is shipped (Step 7). A last process and a back process are performed at another works of exclusive use, respectively, and maintenance is made by the control maintenance system which gave [ above-mentioned ] explanation for every works of these. Moreover, also between last process works and back process works, data communication of a production control or the information for equipment maintenance is carried out through the Internet or a dedicated line network.

[0044] Drawing 14 shows the detailed flow of the above-mentioned wafer process. The front face of a wafer is oxidized at Step 11 (oxidation). At Step 12 (CVD), an insulator layer is formed on a wafer front face. At Step 13 (electrode formation), an electrode is formed by vacuum evaporation on a wafer. Ion is driven into a wafer at Step 14 (ion implantation). A sensitization agent is applied to a wafer at Step 15 (resist processing). At Step 16 (exposure), printing exposure of the circuit pattern of a mask is carried out by the aligner which gave [ above-mentioned ] explanation at a wafer. The exposed wafer is developed at Step 17 (development). At Step 18 (etching), portions other than the developed resist image are shaved off. The resist which etching could be managed with Step 19 (resist exfoliation), and became unnecessary is removed. By carrying out by repeating these steps, a circuit pattern is formed on a wafer multiplex. Even if a trouble occurs, quick restoration can be possible for it, and the manufacture device used at each process can raise the productivity of a semiconductor device compared with the former while it prevents a trouble, since maintenance is made by the control maintenance system which gave [ above-mentioned ] explanation.

[0045]

#### [Effect of the Invention] Book

[0046] (1) In order to carry out direct detection of the pressure inside the tank connected to an air spring or this, sufficient vibration removal can be performed also in a high-frequency threshold.

[0047] (2) Structure of active vibration removal equipment can be made into structure with little dead-end space which made the air spring and tank of an actuator passage, the local pressure fluctuation in the interior can be stopped, and a wide band can be provided with the active vibration removal equipment in which vibration removal is possible.

[0048] (3) By direct-attaching a pressure detection means to the air spring or tank of an actuator, and making it the premise [ the structure of the above (2) ], exact measurement of the generating force of active vibration removal equipment can be realized by the wide band, and a reliable vibration analysis becomes possible. Consequently, the various oscillating cures (a structural change, material change, etc.) which should be taken against for [ of active vibration

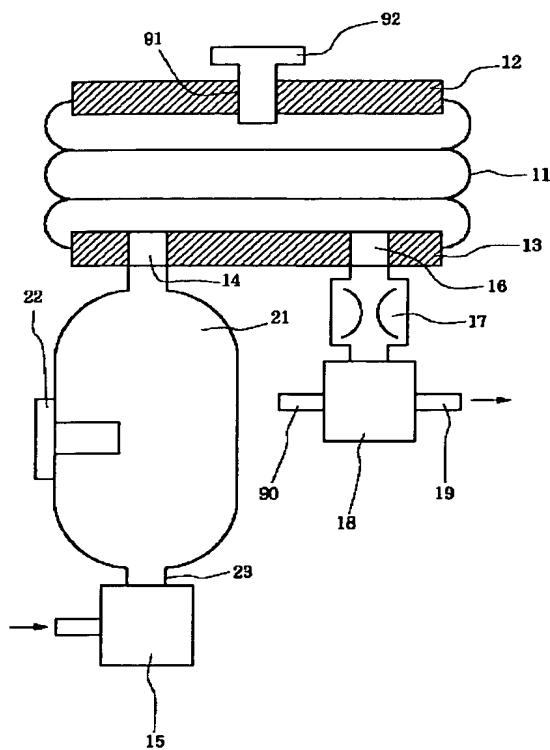
removal equipment / a control parameter and for vibration removal ] can be suggested lucidly.  
[0049] (4) Pressure detection exact at a wide band can realize eye a possible hatchet and the outstanding pressure-feedback-control system of a property, and can avoid the vibration removal damping performance degradation which mainly originates in the "current-pressure" nonlinearity of an electropneumatic valve.

[0050] (5) having prepared exhaust air path means for switching — proofreading of a pressure detection means — easy — a case — automatic — realizable — mainly — passing — the time — a drift — the selection ranges of an electropneumatic valve (control of flow, pressure control, etc.) can be extended by having offered the cure and having formed drawing in the exhaust air path

---

[Translation done.]

Drawing selection [Representative drawing]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-332477  
(P2001-332477A)

(43)公開日 平成13年11月30日 (2001.11.30)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
H 01 L 21/027		F 16 F 9/04	3 J 0 4 8
F 16 F 9/04		15/027	3 J 0 6 9
9/32		G 03 F 7/20	5 2 1 5 F 0 4 6
15/027		G 05 D 19/02	D
G 03 F 7/20	5 2 1	H 01 L 21/30	5 0 3 F

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 13 頁) 最終頁に統く

(21)出願番号 特願2000-151517(P2000-151517)

(22)出願日 平成12年5月23日(2000.5.23)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 柳澤 通雄

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(74)代理人 100086287

弁理士 伊東 哲也 (外1名)

Fターム(参考) 3J048 AB12 AD02 BE02 DA01 EA07

3J069 AA06 BB05 CC33 DD11 EE62

5F046 AA23 AA28 DA09 DB14 DC14

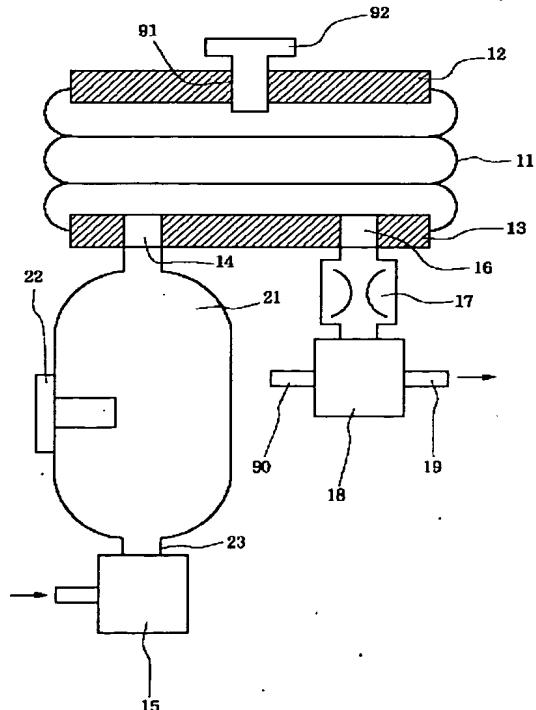
DD06

(54)【発明の名称】 アクティブ除振装置、露光装置、半導体デバイス製造方法、半導体製造工場、および露光装置の保守方法

(57)【要約】

【課題】 高周波数域においても十分な除振が行えるようにする。

【解決手段】 除振対象に力を付与するエアバネを有するアクチュエータと、このアクチュエータの圧力を検出する圧力検出手段と、この圧力検出手段の検出値に基づいてアクチュエータを制御する制御手段とを備えたアクティブ除振装置において、圧力検出手段22、92により、エアバネ11またはこれに接続されたタンク21の内部の圧力を直接検出するようにする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 除振対象に力を付与するエアバネを有するアクチュエータと、このアクチュエータの圧力を検出する圧力検出手段と、この圧力検出手段の検出値に基づいて前記アクチュエータを制御する制御手段とを備えたアクティブ除振装置において、前記圧力検出手段は、前記エアバネまたはこれに接続されたタンクの内部の圧力を直接検出するものであることを特徴とするアクティブ除振装置。

【請求項2】 前記除振対象の振動を検出する振動検出手段、および前記除振対象の位置を検出する位置検出手段を備え、前記制御手段は、前記振動検出手段および位置検出手段の検出値に基づいて前記アクチュエータを制御するものであることを特徴とする請求項1に記載のアクティブ除振装置。

【請求項3】 前記エアバネは、概ね円筒形状の弾性膜の両端に円盤形状の板を対向するように固定して形成することにより、その内部空間の気体圧力を制御することによって前記対向する板が前記円筒形状の軸方向に相対移動可能な構造としたものであって、外部との通気が可能な通気口を3個以上有し、該通気口のうちいずれか1個以上は電空弁を介して前記内部空間内に気体を供給するための給気口であり、別の1個以上の通気口は前記内部空間内から気体を排氣するための排気口であり、さらに別の1個以上の通気口には前記圧力検出手段として、前記内部空間内の圧力を検出するための第1の検出手段が接続されており、前記制御手段は、前記第1検出手段の検出値に基づいて前記電空弁を制御することにより前記アクチュエータを制御するものであることを特徴とする請求項1または2に記載のアクティブ除振装置。

【請求項4】 前記第1検出手段は、前記対向する円盤形状の板のうち前記除振対象に固定される方の板の概ね中心部に直付けして配されていることを特徴とする請求項3に記載のアクティブ除振装置。

【請求項5】 前記タンクとして、前記内部空間に前記給気口を介して接続されたものを有し、前記電空弁はこのタンクに設けられた前記内部空間以外の外部との通気口に設けられていることを特徴とする請求項3または4に記載のアクティブ除振装置。

【請求項6】 前記タンクは、前記圧力検出手段として、前記給気口および前記電空弁が設けられた通気口以外の部分に設けられた圧力検出用の出口に接続された第2の検出手段を備え、前記制御手段は、この第2検出手段と前記第1検出手段のいずれか一方または双方の検出値に基づいて前記電空弁を制御するものであることを特徴とする請求項5に記載のアクティブ除振装置。

【請求項7】 前記排気口には、異なる複数の経路へ切り換えて排気を行うための排気経路切換手段が接続され、この排気経路切換手段の入力または出力側に絞りを有することを特徴とする請求項3～6のいずれか1項に

記載のアクティブ除振装置。

【請求項8】 可動物の移動に基づく振動を除振するための請求項1～7のいずれかのアクティブ除振装置を具備することを特徴とする露光装置。

【請求項9】 請求項8記載の露光装置において、ディスプレイと、ネットワークインターフェースと、ネットワーク用ソフトウェアを実行するコンピュータとをさらに有し、露光装置の保守情報をコンピュータネットワークを介してデータ通信することを可能にした露光装置。

【請求項10】 前記ネットワーク用ソフトウェアは、前記露光装置が設置された工場の外部ネットワークに接続され前記露光装置のベンダもしくはユーザが提供する保守データベースにアクセスするためのユーザインターフェースを前記ディスプレイ上に提供し、前記外部ネットワークを介して該データベースから情報を得ることを可能にする請求項9記載の装置。

【請求項11】 請求項8記載の露光装置を含む各種プロセス用の製造装置群を半導体製造工場に設置する工程と、該製造装置群を用いて複数のプロセスによって半導体デバイスを製造する工程とを有することを特徴とする半導体デバイス製造方法。

【請求項12】 前記製造装置群をローカルエリアネットワークで接続する工程と、前記ローカルエリアネットワークと前記半導体製造工場外の外部ネットワークとの間で、前記製造装置群の少なくとも1台に関する情報をデータ通信する工程とをさらに有する請求項11記載の方法。

【請求項13】 前記露光装置のベンダもしくはユーザが提供するデータベースに前記外部ネットワークを介してアクセスしてデータ通信によって前記製造装置の保守情報を得る、もしくは前記半導体製造工場とは別の半導体製造工場との間で前記外部ネットワークを介してデータ通信して生産管理を行う請求項12記載の方法。

【請求項14】 請求項8記載の露光装置を含む各種プロセス用の製造装置群と、該製造装置群を接続するローカルエリアネットワークと、該ローカルエリアネットワークから工場外の外部ネットワークにアクセス可能にするゲートウェイを有し、前記製造装置群の少なくとも1台に関する情報をデータ通信することを可能にした半導体製造工場。

【請求項15】 半導体製造工場に設置された請求項8記載の露光装置の保守方法であって、前記露光装置のベンダもしくはユーザが、半導体製造工場の外部ネットワークに接続された保守データベースを提供する工程と、前記半導体製造工場内から前記外部ネットワークを介して前記保守データベースへのアクセスを許可する工程と、前記保守データベースに蓄積される保守情報を前記外部ネットワークを介して半導体製造工場側に送信する工程とを有することを特徴とする露光装置の保守方法。

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、気体の圧力を利用したエアアクチュエータあるいはさらにこれに組み合わせたタンクを備え、振動を嫌う各種機械装置および構造体などの除振対象に対して主に設置床から伝達する振動を低減し、除振対象上で発生する振動をも制振するアクティブ除振装置、これを用いた露光装置、半導体デバイス製造方法および半導体製造工場、ならびに前記露光装置の保守方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、除振装置としては、機械バネやエアバネを用いて除振対象を支持する構成や、これらにダンパを付加した構成が知られている。いずれも各種機械や構造体に設置床から侵入してくる振動を除振し、除振対象上で発生する振動を制振するために用いるものである。バネやダンパを能動的に制御可能な設計としたものがアクティブ除振装置であり、能動的に制御しないものはパッシブ除振装置と呼ばれるのが一般的である。機械バネとして一般的なコイルバネを用いた支持構造のパッシブ除振装置は、コイルバネのサージングの影響などで高周波域の除振が困難な場合が多く、通常広い周波数帯域にわたって充分な除振効果を得るためにには、構成は若干複雑になるが、アクティブ除振装置を使用する場合が多い。アクティブ除振装置を構成するために、比較的小型で大推力を発生するアクチュエータとして各種エアアクチュエータが利用されている。エアアクチュエータによって除振をする場合、エアタンクを設けて内容量を大きくし、固有振動周波数を低く設定し、広帯域に除振することが一般に知られている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】エアアクチュエータは、エアタンクとの接続通気口の構造の影響や、配管共振および給気口や排気口の設定箇所の影響によってエアアクチュエータやエアタンク内で局所的なエア圧変動が生じることがあり、高い周波数の除振が困難になることがある。また、圧力センサなどを用いてエアアクチュエータの発生力の検出を試みても、局所的なエア圧変動が生じている状態では正確に検出できない場合が多く、通常エアアクチュエータ制御時に発生力を適切に制御するために行う圧力制御（圧力を制御量としたフィードバックや異常圧力検出時の停止など）が有効に実現できないことがしばしばである。

【0004】特に、露光装置においてはステージなどの可動物の移動に伴って高周波数の振動が起こりうるため、低周波数から高周波数までの振動を高精度で除振する必要があるが、従来のエアアクチュエータで除振を行うと、配管共振を起こしたり、アクチュエータの内圧を正確に検出できることがあり、高周波数闘の除振を十分に行うことができない。本発明は、このような従来技術の問題点に鑑み、エアアクチュエータで除振を行う際

に、高周波数闘においても十分な除振が行えるようにすることを課題とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するため、本発明の第1のアクティブ除振装置は、除振対象に力を付与するエアバネを有するアクチュエータと、このアクチュエータの圧力を検出する圧力検出手段と、この圧力検出手段の検出値に基づいて前記アクチュエータを制御する制御手段とを備えたアクティブ除振装置において、前記圧力検出手段は、前記エアバネまたはこれに接続されたタンクの内部の圧力を直接検出するものであることを特徴とする。

【0006】第2のアクティブ除振装置は、第1のアクティブ除振装置において、前記除振対象の振動を検出する振動検出手段、および前記除振対象の位置を検出する位置検出手段を備え、前記制御手段は、前記振動検出手段および位置検出手段の検出値に基づいて前記アクチュエータを制御するものであることを特徴とする。

【0007】第3のアクティブ除振装置は、第1または第2のアクティブ除振装置において、前記エアバネは、概ね円筒形状の弾性膜の両端に円盤形状の板を対向するように固定して形成することにより、その内部空間の気体圧力を制御することによって前記対向する板が前記円筒形状の軸方向に相対移動可能な構造としたものであつて、外部との通気が可能な通気口を3個以上有し、該通気口のうちいずれか1個以上は電空弁を介して前記内部空間内に気体を供給するための給気口であり、別の1個以上の通気口は前記内部空間内から気体を排氣するための排気口であり、さらに別の1個以上の通気口には前記圧力検出手段として、前記内部空間内の圧力を検出するための第1の検出手段が接続されており、前記制御手段は、前記第1検出手段の検出値に基づいて前記電空弁を制御することにより前記アクチュエータを制御するものであることを特徴とする。

【0008】第4のアクティブ除振装置は、第3のアクティブ除振装置において、前記第1検出手段は、前記対向する円盤形状の板のうち前記除振対象に固定される方の板の概ね中心部に直付けして配されていることを特徴とする。

【0009】第5のアクティブ除振装置は、第3または第4のアクティブ除振装置において、前記タンクとして、前記内部空間に前記給気口を介して接続されたものを有し、前記電空弁はこのタンクに設けられた前記内部空間以外の外部との通気口に設けられていることを特徴とする。

【0010】第6のアクティブ除振装置は、第5のアクティブ除振装置において、前記タンクは、前記圧力検出手段として、前記給気口および前記電空弁が設けられた通気口以外の部分に設けられた圧力検出用の出口に接続された第2の検出手段を備え、前記制御手段は、この第

2検出手段と前記第1検出手段のいずれか一方または双方の検出値に基づいて前記電空弁を制御するものであることを特徴とする。

【0011】そして、第7のアクティブ除振装置は、第3～第6のいずれかのアクティブ除振装置において、前記排気口には、異なる複数の経路へ切り換えて排気を行うための排気経路切換手段が接続され、この排気経路切換手段の入力または出力側に絞りを有することを特徴とする。

【0012】また、本発明の露光装置は、可動物の移動に基づく振動を除振するための前記第1～第7のいずれかのアクティブ除振装置を具備することを特徴とする。

【0013】第2の露光装置は、第1の露光装置において、ディスプレイと、ネットワークインターフェースと、ネットワーク用ソフトウェアを実行するコンピュータとをさらに有し、露光装置の保守情報をコンピュータネットワークを介してデータ通信することを可能にしたものである。

【0014】そして第3の露光装置は、第2の露光装置において、前記ネットワーク用ソフトウェアは、前記露光装置が設置された工場の外部ネットワークに接続され前記露光装置のベンダもしくはユーザが提供する保守データベースにアクセスするためのユーザインターフェースを前記ディスプレイ上に提供し、前記外部ネットワークを介して該データベースから情報を得ることを可能にするものである。

【0015】また、本発明の半導体デバイス製造方法は、前記第8の露光装置を含む各種プロセス用の製造装置群を半導体製造工場に設置する工程と、該製造装置群を用いて複数のプロセスによって半導体デバイスを製造する工程とを有することを特徴とする。

【0016】第2の半導体デバイス製造方法は、第1の半導体デバイス製造方法において、前記製造装置群をローカルエリアネットワークで接続する工程と、前記ローカルエリアネットワークと前記半導体製造工場外の外部ネットワークとの間で、前記製造装置群の少なくとも1台に関する情報をデータ通信する工程とをさらに有する。

【0017】そして第3の半導体デバイス製造方法は、第2の半導体デバイス製造方法において、前記露光装置のベンダもしくはユーザが提供するデータベースに前記外部ネットワークを介してアクセスしてデータ通信によって前記製造装置の保守情報を得る、もしくは前記半導体製造工場とは別の半導体製造工場との間で前記外部ネットワークを介してデータ通信して生産管理を行うものである。

【0018】また、本発明の半導体製造工場は、前記第8の露光装置を含む各種プロセス用の製造装置群と、該製造装置群を接続するローカルエリアネットワークと、該ローカルエリアネットワークから工場外の外部ネット

ワークにアクセス可能にするゲートウェイを有し、前記製造装置群の少なくとも1台に関する情報をデータ通信することを可能にしたものである。

【0019】また、本発明の露光装置の保守方法は、半導体製造工場に設置された前記第8の露光装置の保守方法であって、前記露光装置のベンダもしくはユーザが、半導体製造工場の外部ネットワークに接続された保守データベースを提供する工程と、前記半導体製造工場内から前記外部ネットワークを介して前記保守データベースへのアクセスを許可する工程と、前記保守データベースに蓄積される保守情報を前記外部ネットワークを介して半導体製造工場側に送信する工程とを有することを特徴とする。

【0020】これら本発明の構成において、アクチュエータのエアバネまたはこれに接続されたタンクの内部の圧力を、図7の圧力センサ72のような位置で間接的に検出するのではなく、図1や図2の圧力センサ92や22のような位置で直接検出するようにしているため、除振対象に付与されるアクチュエータの力に対応した情報が得られ、それに基づいてアクチュエータが適切に制御される。したがって高周波数闘においても十分な除振を行えるような制御がなされることになる。なお、本発明におけるエアバネには、エア(空気)を利用したものに限らず、他の気体を利用したものも含まれる。

【0021】また、対向する板と弾性膜によって形成される密閉空間を有するアクチュエータのエアバネに、必要に応じてタンクを通気口で接続し、エアバネとタンクのそれぞれに外部との通気を可能とする通気口を設け、エアバネまたはタンクの通気口を給気用として電空弁で給気流量を制御し、エアバネの別の通気口を排気用として、絞りを介して外部に排気し、さらにエアバネとタンクのいずれか一方または両方に圧力検出手段を設けることにより、正確な圧力検出と効果的な圧力制御が可能なアクティブ除振装置が実現され、広帯域に安定した除振が可能となる。また、前記排気用の絞りの前後いずれかに排気経路切換手段を設けて、排気路を通常の排気路以外に接続可能とすることで、前記圧力検出手段の出力校正が容易となる。

【0022】本発明のアクティブ除振装置は、主に設置床から除振対象への振動伝達を抑えるものであるが、可動部を有する除振対象の支持に用いて、この可動部の動きによって生じる振動を抑える制振効果も期待することができる。そこで、本発明の露光装置は、被露光基板を位置決めするためのステージのような可動物の移動に基づく振動を除振するために本発明のアクティブ除振装置を備えている。

【0023】

【実施例】まず、本発明の一実施例に係るアクティブ除振装置のアクチュエータの主要構造を説明する。以下、気体としてエアを使用することを前提にして説明する

が、他の気体の使用を制限するものではない。

【0024】図1はこのアクティブ除振装置のアクチュエータの概略断面図である。概ね円筒形状の弾性膜として用いるゴム膜11は、中心軸方向の動きに対応するよう、多段ペローズゴム膜となっており、比較的伸びの生じにくいものを用いている。図1では3段であるが、2、3または4段程度が一般的であろう。対向板12と対向板13をゴム膜11の両端に固定して、内圧に応じた推力を中心軸方向に発生するアクチュエータを構成している。対向板13に設けた通気口14に電空弁15を接続し、エアの供給を受ける。

【0025】対向板12にはアクチュエータの圧力を検出する手段である圧力センサ92を通気口91に取り付け、内圧の検出を実現する。図1に示すように、対向板12の中心に取り付けるのがよく、通常、対向板12の上面は除振対象に堅固に一体化する必要があるため、圧力センサ92が対向板12の上面から出っ張らないような構造の設計とすれば、実設計時の利便となる。対向板13の下面を設置床に堅固に固定する構造も同じく実設計時の考慮事項なので、詳細は省略する。対向板13に設けた通気口16は排気口であり、絞り17を接続して排気経路切換手段である電磁弁18を介して、排気路19または校正ポート90に接続する。電磁弁18は2方向切換タイプで、排気路19または校正ポート90のいずれかに絞り17からの接続を切り換えることができる。通常使用時は排気路19に接続し、圧力センサ92の出力信号を校正する時に、校正ポート90に接続を切り換え、電空弁15からのエア供給をストップし、校正ポート90に印加された既知の圧力を基準に圧力センサ92の校正を実現する。圧力センサ92は、除振対象に組み込まれた状態では取り出しが比較的困難であるが、本実施例の構成を用いることで、圧力センサ92を取り出さずに校正が可能となる。絞り17としては、用途に応じて固定絞りまたは可変絞り（スピードコントローラなど）の選択をすれば良く、また、排気エアが大気開放可能で排気路19が不要な場合は、排気路19の位置に絞り17を移動し、適度な通気抵抗を有する消音器などを用いることも可能である。通常、電空弁15から通気口14までの配管93は、極力短くすることが望ましく、直付けがさらによい。絞り17の接続も通気口16から長くしないほうがよい。

【0026】なお、排気エア量はわずかな量で充分な場合が多く、必要以上の排気を行うとエアアクチュエータのバネ特性を有効に利用できなくなる可能性があるので必要な制御帯域や配管系の構造を考慮して適正に定める。

【0027】従来、アクチュエータに1個の通気口を設け、これを給排気に使用するものもあったが、これによれば、内部で局所的なエア圧変動を生じるなどして、広帯域の除振が実現できないことがあった。また、電空弁

15と圧力センサ92を取り付けたマニホールドからアクチュエータに配管接続する構造（図示せず）も使用されているが、配管が長くなると、配管共振を起こしたりアクチュエータの内圧を正確に検出できないことがあり、やはり広帯域の除振には不向きであった。

【0028】図2はアクチュエータにタンクを接続した場合の構成を示す。アクチュエータにタンク21を接続して全体の容積を大きくし、低周波域の除振性能を確保している。一般に通気口14を大きくすることで、内部の局所的なエア圧変動を小さくすることができる。なお、タンク21にも圧力センサ22を設け、たとえば、圧力センサ92を圧力フィードバック制御用とし、圧力センサ22を圧力異常時停止制御用に用いるなどの実施形態を考えられる。タンク21に設けた外部通気口23に電空弁15からエア供給を受ける。

【0029】従来、通気口16を設けずに、タンク21の外部通気口23を給排気に用いた装置も知られているが、やはり前述のような問題があった。これに対し、本実施例のようにタンクとアクチュエータ全体をエア流路としてすることで、内部の局所的なエア圧変動を小さくすることができ、広帯域の除振に効果的である。電空弁15とタンク21およびタンク21と通気口14は、やはり短距離での接続が望ましい。また、図1および2の場合ともに、実設計時は通気口14を対向板13の中心に配置するのが普通であろう。なお図3に示すように、エアアクチュエータの外部通気口31を複数設け、排気口として使用することが有効な場合がある。複数の外部通気口31は極力短距離で絞り17に通気接続すればよい。図3では、通気口14を中心に配置している。

【0030】図4は、図1または図2のアクティブ除振装置を3個用いて、除振対象の鉛直（Z）方向の除振を実現する場合の構成を示す。図5はアクティブ除振装置1個分の制御系の構成図である。以下、図4と図5を参照して説明する。図4に示すように、設置床41から除振対象42へ振動が伝達しにくいように、図1または図2全体で示されるアクティブ除振装置10を3個設置しており、これらについてはアクチュエータ部のみを図示している。振動検出器43が除振対象42上に3個、位置検出器44が設置床41と除振対象42の相対距離を検出するように3個、それぞれアクティブ除振装置10の近傍に配置されている。

【0031】図5において、振動検出器43からの出力信号は、増幅器やフィルタなどから構成される振動処理回路51に入力される。位置検出器44からの出力信号も、同じく増幅器やフィルタなどから構成される位置処理回路52に入力される。振動処理回路51および位置処理回路52の出力信号は、加算回路53と電空弁ドライバ54で処理され、電空弁15を駆動する。本実施例では、位置検出器44を用いた位置フィードバック系で除振対象42の位置を制御し、その固有振動周波数付近

のピークを、振動検出器43を用いて抑える一般的な制御が行われる。通常、振動検出器43には加速度計を用いる。位置検出器44としては、設置床41からの振動が除振対象42に直接伝達しないように非接触型のものを用いるのがよいが、ソフトタッチの接触型で支障ない場合もある。

【0032】図6は圧力センサ92および22を用いた制御系の構成を示す。圧力センサ92からの出力信号は振動処理回路61および位置処理回路62からの出力信号と共に圧力制御回路63に入力され、電空弁ドライバ54で処理され、電空弁15を駆動する。圧力制御回路63は増幅器やフィルタや積分回路などから構成されるのが一般的である。なお、本実施例の振動処理回路61と位置処理回路62は先の処理回路51および52とは異なる構成とし、通常圧力フィードバック制御をアクティブ除振装置に適用する場合に考慮する加速度信号の低域処理や位置信号の補償を施している。これについては、制御系設計における一般的知識の範疇なので、詳細は割愛する。本実施例では、圧力センサ22の出力信号を利用して圧力異常を検出し電空弁15の停止を実現するための圧力判定回路64を用い、圧力制御回路63を制御している。本実施例のごとく圧力フィードバック制御を実施することによって、電空弁15の非直線性やヒステリシスの影響を低減でき、より高精度な除振装置を実現できる。なお、アクチュエータおよびタンク21の圧力センサ92および22をどちらか1個だけとし、その出力信号を圧力制御回路63と圧力判定回路64に分配する構成で充分な場合もある。

【0033】つぎに圧力検出手段である圧力センサ92または22をアクチュエータまたはタンク21に直付ける効果を概説する。図7は電空弁71の近傍に圧力センサ72を設け、タンク73およびアクチュエータ74の内圧を制御する従来の構成を示す。このような構成では、一般にアクチュエータ74の内圧の周波数特性は、図8の太い実線76のような「電空弁電流-圧力」特性となり、配管路75が長くなるとQの周波数が低くなる。圧力センサ72で検出される圧力は、破線77のような周波数特性となり、RおよびSの影響で、実際のエアアクチュエータの内圧(太い実線76)とはかなり異なり、当然、圧力フィードバック制御の帯域も制限されてしまう。そこで、本発明に従った構成を用いることで、このような問題点を解決することが可能となり、圧力センサ92や22で実際のアクチュエータの内圧変化を正確に検出できる。すでに実施例中で電空弁15からの給気配管長を短くすると、アクチュエータの内圧は図8の細い実線78のような周波数特性となることが期待され、図1および2に示すように圧力センサ92や22を用いればこれを観測することが可能となる。アクチュエータに取り付けた圧力センサ92は、これを用いて圧

カフィードバック制御を実施することで多くの効果を期待できるが、精緻な解析のための測定用として用いるのみでも充分な効果が期待できる。

【0034】図9は本実施例のアクティブ除振装置を鉛直(Z)方向に3個と水平(X,Y)方向に6個の合計9個用いて除振対象を支持する例を示す。基本的には図1または2のアクティブ除振装置10を9個用いる。除振対象42の自重で圧力設定の自由度が低い鉛直方向にタンクを用いて低域の除振性能を確保し、水平方向についてはタンクを用いない組み合わせが一例として考えられる。図9では図面の見易さを考慮し、主要機構部のみ図示している。

【0035】この例では、鉛直方向1個と水平方向2個のアクチュエータを1セットとし、3セット配置してある。各セットはベース81とフレーム82を用いて組み合わされており、タンク等はベース81の内部に組みこむことも可能である。本実施例では各セットごとの水平2個のアクチュエータ(またはタンク)へのエア供給には差圧制御形の電空弁を用いてもよい。

【0036】なお、以上の実施例の説明において、通常、エア配管系に用いるゴミ除去フィルタやメンテ用ゲージなどは省略しているが、当然それらの使用を否定するものではない。また、位置検出器や加速度計には詳しく言及していないが、位置検出器としては静電容量センサ、渦電流センサ、レーザ変位計、光学または磁気エンコーダ、差動トランジスタなどが使用可能と考えられ、また加速度計としては、サーボ型、圧電型、抵抗変化型、容量変化型などが使用可能と考えられる。また、上述の実施例は、これら周辺の構成要素を特定の形式に限定するものではない。また、電空弁15としては入力と出力の2ポートを有する流量制御形や、入力と出力(コントロール)と排気の3ポートを有する圧力制御形のものなどが使用できる。さらに、圧力検出手段92や22としては、ピエゾ抵抗効果を利用した半導体圧力センサや金属ダイアフラムを用いた圧力センサなどが適用できるであろう。これも特定の形式に限定されるものではない。

【0037】本実施例のアクティブ除振装置は、主に設置床から除振対象への振動伝達を抑えるものであるが、可動部を有する除振対象の支持に用いて、この可動部の動きによって生じる振動を抑える制振効果も期待できることを念のため付記しておく。

【0038】<半導体生産システムの実施例>次に、本発明の露光装置を用いた半導体デバイス(ICやLSI等の半導体チップ、液晶パネル、CCD、薄膜磁気ヘッド、マイクロマシン等)の生産システムの例を説明する。これは半導体製造工場に設置された製造装置のトラブル対応や定期メンテナンス、あるいはソフトウェア提供などの保守サービスを、製造工場外のコンピュータネットワークを利用して行うものである。

【0039】図10は全体システムをある角度から切り

出して表現したものである。図中、101は半導体デバイスの製造装置を提供するベンダ（装置供給メーカー）の事業所である。製造装置の実例として、半導体製造工場で使用する各種プロセス用の半導体製造装置、例えば、前工程用機器（露光装置、レジスト処理装置、エッティング装置等のリソグラフィ装置、熱処理装置、成膜装置、平坦化装置等）や後工程用機器（組立て装置、検査装置等）を想定している。事業所101内には、製造装置の保守データベースを提供するホスト管理システム108、複数の操作端末コンピュータ110、これらを結んでインターネットを構築するローカルエリアネットワーク（LAN）109を備える。ホスト管理システム108は、LAN109を事業所の外部ネットワークであるインターネット105に接続するためのゲートウェイと、外部からのアクセスを制限するセキュリティ機能を備える。

【0040】一方、102～104は、製造装置のユーザーとしての半導体製造メーカーの製造工場である。製造工場102～104は、互いに異なるメーカーに属する工場であってもよいし、同一のメーカーに属する工場（例えば、前工程用の工場、後工程用の工場等）であってもよい。各工場102～104内には、夫々、複数の製造装置106と、それらを結んでインターネットを構築するローカルエリアネットワーク（LAN）111と、各製造装置106の稼動状況を監視する監視装置としてホスト管理システム107とが設けられている。各工場102～104に設けられたホスト管理システム107は、各工場内のLAN111を工場の外部ネットワークであるインターネット105に接続するためのゲートウェイを備える。これにより各工場のLAN111からインターネット105を介してベンダ101側のホスト管理システム108にアクセスが可能となり、ホスト管理システム108のセキュリティ機能によって限られたユーザーだけがアクセスが許可となっている。具体的には、インターネット105を介して、各製造装置106の稼動状況を示すステータス情報（例えば、トラブルが発生した製造装置の症状）を工場側からベンダ側に通知する他、その通知に対応する応答情報（例えば、トラブルに対する対処方法を指示する情報、対処用のソフトウェアやデータ）や、最新のソフトウェア、ヘルプ情報などの保守情報をベンダ側から受け取ることができる。各工場102～104とベンダ101との間のデータ通信および各工場内のLAN111でのデータ通信には、インターネットで一般的に使用されている通信プロトコル（TCP/IP）が使用される。なお、工場外の外部ネットワークとしてインターネットを利用する代わりに、第三者からのアクセスができずにセキュリティの高い専用線ネットワーク（ISDNなど）を利用することができる。また、ホスト管理システムはベンダが提供するものに限らずユーザーがデータベースを構築して外部ネットワーク上

に置き、ユーザーの複数の工場から該データベースへのアクセスを許可するようにしてもよい。

【0041】さて、図11は本実施形態の全体システムを図10とは別の角度から切り出して表現した概念図である。先の例ではそれぞれが製造装置を備えた複数のユーザー工場と、該製造装置のベンダの管理システムとを外部ネットワークで接続して、該外部ネットワークを介して各工場の生産管理や少なくとも1台の製造装置の情報をデータ通信するものであった。これに対し本例は、複数のベンダの製造装置を備えた工場と、該複数の製造装置のそれぞれのベンダの管理システムとを工場外の外部ネットワークで接続して、各製造装置の保守情報をデータ通信するものである。図中、201は製造装置ユーザー（半導体デバイス製造メーカー）の製造工場であり、工場の製造ラインには各種プロセスを行う製造装置、ここでは例として露光装置202、レジスト処理装置203、成膜処理装置204が導入されている。なお図11では製造工場201は1つだけ描いているが、実際は複数の工場が同様にネットワーク化されている。工場内の各装置はLAN206で接続されてインターネットを構成し、ホスト管理システム205で製造ラインの稼動管理がされている。一方、露光装置メーカ210、レジスト処理装置メーカ220、成膜装置メーカ230などのベンダ（装置供給メーカー）の各事業所には、それぞれ供給した機器の遠隔保守を行うためのホスト管理システム211、221、231を備え、これらは上述したように保守データベースと外部ネットワークのゲートウェイを備える。ユーザーの製造工場内の各装置を管理するホスト管理システム205と、各装置のベンダの管理システム211、221、231とは、外部ネットワーク200であるインターネットもしくは専用線ネットワークによって接続されている。このシステムにおいて、製造ラインの一連の製造機器の中のどれかにトラブルが起きると、製造ラインの稼動が休止してしまうが、トラブルが起きた機器のベンダからインターネット200を介した遠隔保守を受けることで迅速な対応が可能で、製造ラインの休止を最小限に抑えることができる。

【0042】半導体製造工場に設置された各製造装置はそれぞれ、ディスプレイと、ネットワークインターフェースと、記憶装置にストアされたネットワークアクセス用ソフトウェアならびに装置動作用のソフトウェアを実行するコンピュータを備える。記憶装置としては内蔵メモリやハードディスク、あるいはネットワークファイルサーバなどがある。上記ネットワークアクセス用ソフトウェアは、専用又は汎用のウェブブラウザを含み、例えば図12に一例を示すような画面のユーザインターフェースをディスプレイ上に提供する。各工場で製造装置を管理するオペレータは、画面を参照しながら、製造装置の機種（401）、シリアルナンバ（402）、トラブルの件名（403）、発生日（404）、緊急度（40

5)、症状(406)、対処法(407)、経過(408)等の情報を画面上の入力項目に入力する。入力された情報はインターネットを介して保守データベースに送信され、その結果の適切な保守情報が保守データベースから返信されディスプレイ上に提示される。またウェブブラウザが提供するユーザインターフェースはさらに図示のことくハイパーリンク機能(410~412)を実現し、オペレータは各項目のさらに詳細な情報にアクセスしたり、ベンダが提供するソフトウェアライブラリから製造装置に使用する最新バージョンのソフトウェアを引出したり、工場のオペレータの参考に供する操作ガイド(ヘルプ情報)を引出したりすることができる。ここで、保守データベースが提供する保守情報には、上記説明した本発明の特徴に関する情報も含まれ、また前記ソフトウェアライブラリは本発明の特徴を実現するためのソフトウェアも提供する。

【0043】次に上記説明した生産システムを利用した半導体デバイスの製造プロセスを説明する。図13は半導体デバイスの全体的な製造プロセスのフローを示す。ステップ1(回路設計)では半導体デバイスの回路設計を行う。ステップ2(マスク製作)では設計した回路パターンを形成したマスクを製作する。一方、ステップ3(ウエハ製造)ではシリコン等の材料を用いてウエハを製造する。ステップ4(ウエハプロセス)は前工程と呼ばれ、上記用意したマスクとウエハを用いて、リソグラフィ技術によってウエハ上に実際の回路を形成する。次のステップ5(組み立て)は後工程と呼ばれ、ステップ4によって作製されたウエハを用いて半導体チップ化する工程であり、アッセンブリ工程(ダイシング、ボンディング)、パッケージング工程(チップ封入)等の組立て工程を含む。ステップ6(検査)ではステップ5で作製された半導体デバイスの動作確認テスト、耐久性テスト等の検査を行う。こうした工程を経て半導体デバイスが完成し、これを出荷(ステップ7)する。前工程と後工程はそれぞれ専用の別の工場で行い、これらの工場毎に上記説明した遠隔保守システムによって保守がなされる。また前工程工場と後工程工場との間でも、インターネットまたは専用線ネットワークを介して生産管理や装置保守のための情報がデータ通信される。

【0044】図14は上記ウエハプロセスの詳細なフローを示す。ステップ11(酸化)ではウエハの表面を酸化させる。ステップ12(CVD)ではウエハ表面に絶縁膜を成膜する。ステップ13(電極形成)ではウエハ上に電極を蒸着によって形成する。ステップ14(イオン打込み)ではウエハにイオンを打ち込む。ステップ15(レジスト処理)ではウエハに感光剤を塗布する。ステップ16(露光)では、上記説明した露光装置によってマスクの回路パターンをウエハに焼付露光する。ステップ17(現像)では露光したウエハを現像する。ステップ18(エッチング)では現像したレジスト像以外の

部分を削り取る。ステップ19(レジスト剥離)ではエッチングが済んで不要となったレジストを取り除く。これらのステップを繰り返し行うことによって、ウエハ上に多重に回路パターンを形成する。各工程で使用する製造機器は上記説明した遠隔保守システムによって保守がなされているので、トラブルを未然に防ぐと共に、もしトラブルが発生しても迅速な復旧が可能で、従来に比べて半導体デバイスの生産性を向上させることができる。

#### 【0045】

【発明の効果】本発明の効果は以下の通りである。

【0046】(1)エアバネまたはこれに接続されたタンクの内部の圧力を直接検出するようにしたため、高周波数闘においても十分な除振を行うことができる。

【0047】(2)アクティブ除振装置の構造を、アクチュエータのエアバネとタンクを流路とした行き止まり空間の少ない構造とし、内部での局所的圧力変動を抑え、広帯域に除振が可能なアクティブ除振装置を提供することができる。

【0048】(3)上記(2)の構造を前提とし、アクチュエータのエアバネまたはタンクに圧力検出手段を直付けしていることにより、アクティブ除振装置の発生力の正確な測定を広帯域で実現でき、信頼性の高い振動解析が可能となる。その結果、アクティブ除振装置の制御パラメータや、除振対象に施すべき各種振動対策(構造変更、材質変更など)を明解に示唆することができる。

【0049】(4)広帯域で正確な圧力検出が可能なため、優れた特性の圧力フィードバック制御系を実現でき、主に電空弁の「電流-圧力」非直線性に起因する除振制振性能の低下を避けることができる。

【0050】(5)排気経路切換手段を設けたことにより、圧力検出手段の校正を容易に、場合によっては自動的に実現でき、主に経時ドリフトの対策を提供し、また排気経路に絞りを設けたことにより電空弁の選択範囲(流量制御、圧力制御など)を広げることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例に係るアクティブ除振装置のアクチュエータの構成を示す断面図である。

【図2】 図1の構成においてタンクを接続した場合の構成を示す断面図である。

【図3】 本発明のアクティブ除振装置の排気口を補足説明するための断面図である。

【図4】 図1または図2のアクチュエータを用いたアクティブ除振装置により除振対象の鉛直(Z)方向の除振を実現する場合の構成を示す平面図および側面図である。

【図5】 図1または図2のアクチュエータを用いたアクティブ除振装置1個分の制御系の構成を示す図である。

【図6】 図1または図2のアクチュエータを用いたアクティブ除振装置の圧力制御系を説明するための図であ

る。

【図7】 従来例に係るアクティブ除振装置のアクチュエータ部分を示す断面図である。

【図8】 図7の構成における実際の圧力特性と検出される圧力特性を比較して説明するためのグラフである。

【図9】 図1または図2のアクティブ除振装置により鉛直および水平方向に除振対象を支持する鉛直水平制御機構を示す平面図および側面図である。

【図10】 半導体デバイスの生産システムをある角度から見た概念図である。

【図11】 半導体デバイスの生産システムを別の角度から見た概念図である。

【図12】 ユーザインターフェースの具体例を示す図である。

【図13】 デバイスの製造プロセスのフローを説明する図である。

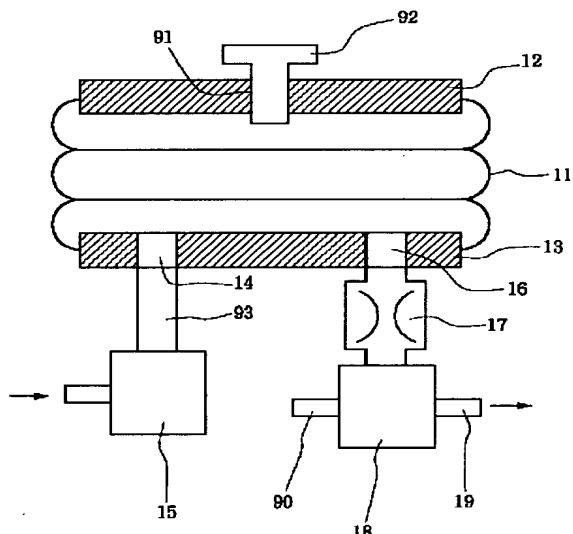
【図14】 ウエハプロセスを説明する図である。

#### 【符号の説明】

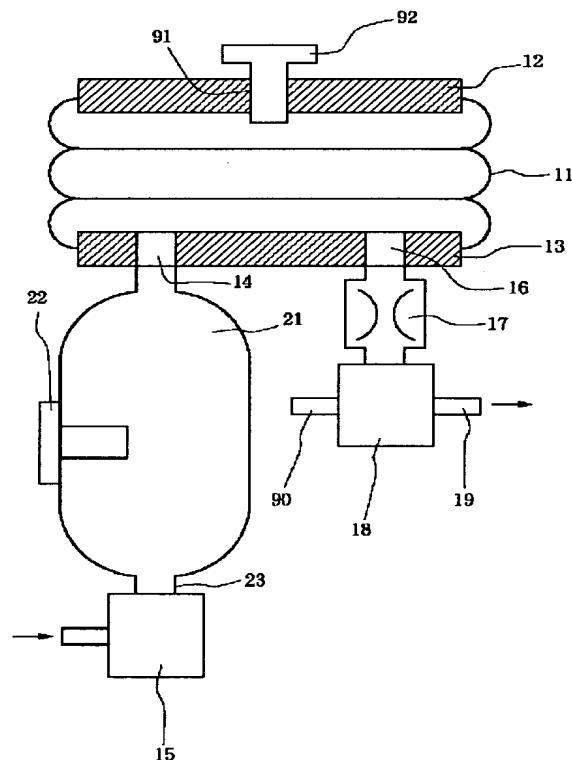
10：アクティブ除振装置、11：ゴム膜、12：対向板、13：対向板、14：通気口、15：電空弁、16：通気口（排気口）、17：絞り、18：電磁弁、19：

9：排気路、21：タンク、22：圧力センサ、23：外部通気口、31：外部通気口（複数の排気口）、41：設置床、42：除振対象、43：振動検出器、44：位置検出器、51：振動処理回路、52：位置処理回路、53：加算回路、54：電空弁ドライバ、61：振動処理回路、62：位置処理回路、63：圧力制御回路、64：圧力判定回路、71：電空弁、72：圧力センサ、73：タンク、74：アクチュエータ、75：配管路、81：ベース、82：フレーム、90：校正ポート、91：通気口、92：圧力センサ、93：配管、101：事業所、102～104：製造工場、105：インターネット、106：製造装置、107：ホスト管理システム、108：ホスト管理システム、109：ローカルエリアネットワーク、110：操作端末コンピュータ、111：ローカルエリアネットワーク、200：外部ネットワーク、201：製造工場、202：露光装置、203：レジスト処理装置、204：成膜処理装置、205：ホスト管理システム、206：LAN、210：露光装置メーカー、211、221、231：ホスト管理システム、220：レジスト処理装置メーカー、230：成膜装置メーカー。

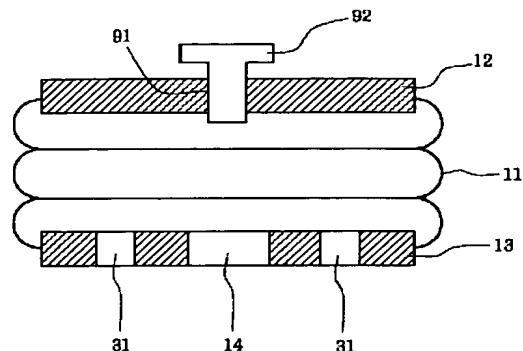
【図1】



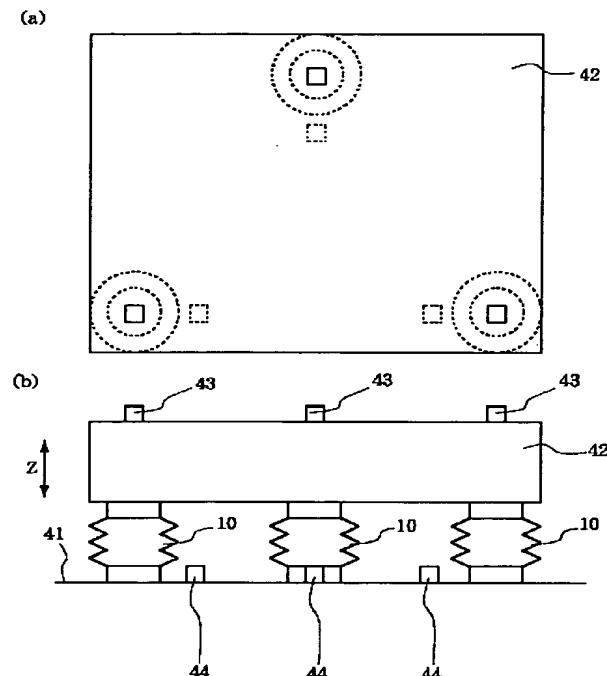
【図2】



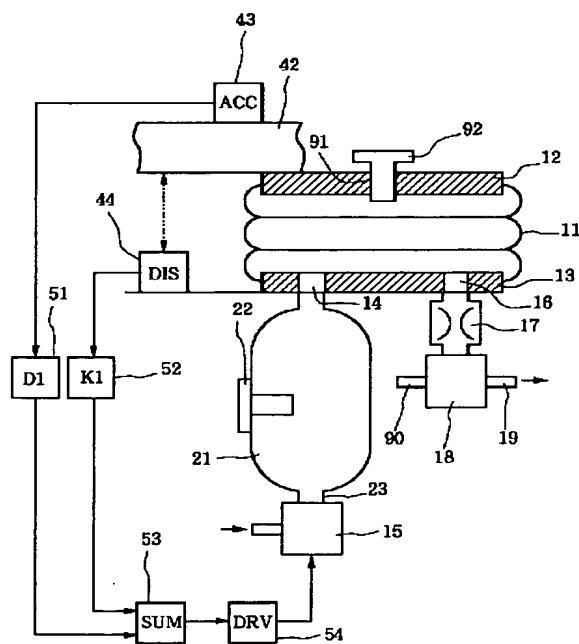
【図3】



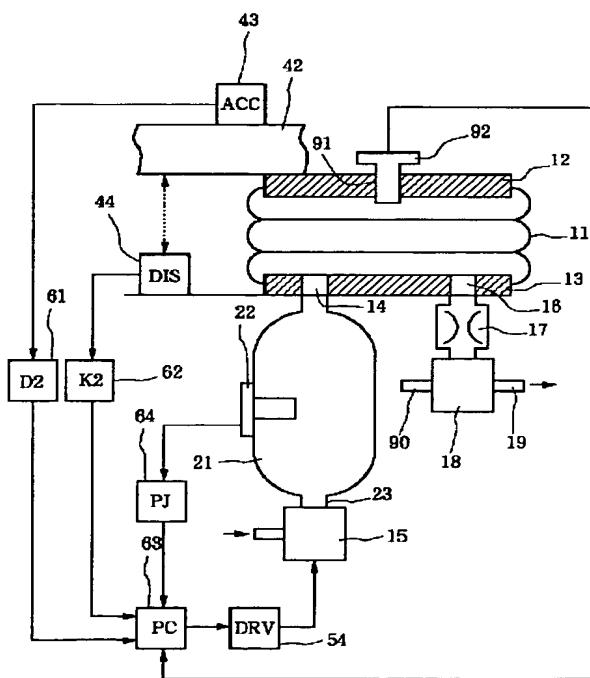
【図4】



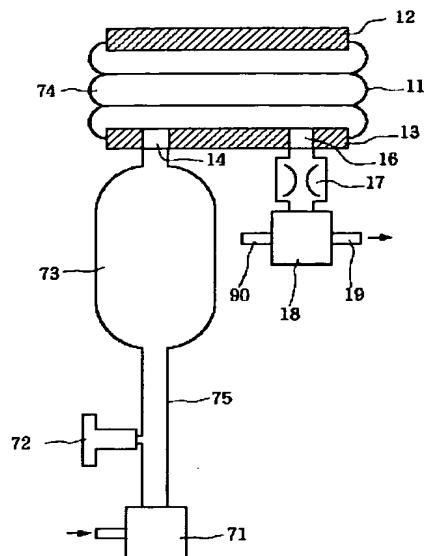
【図5】



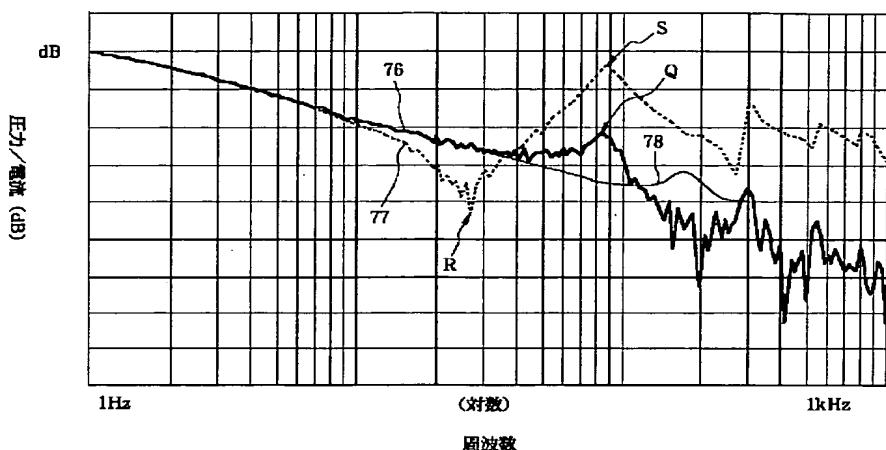
【図6】



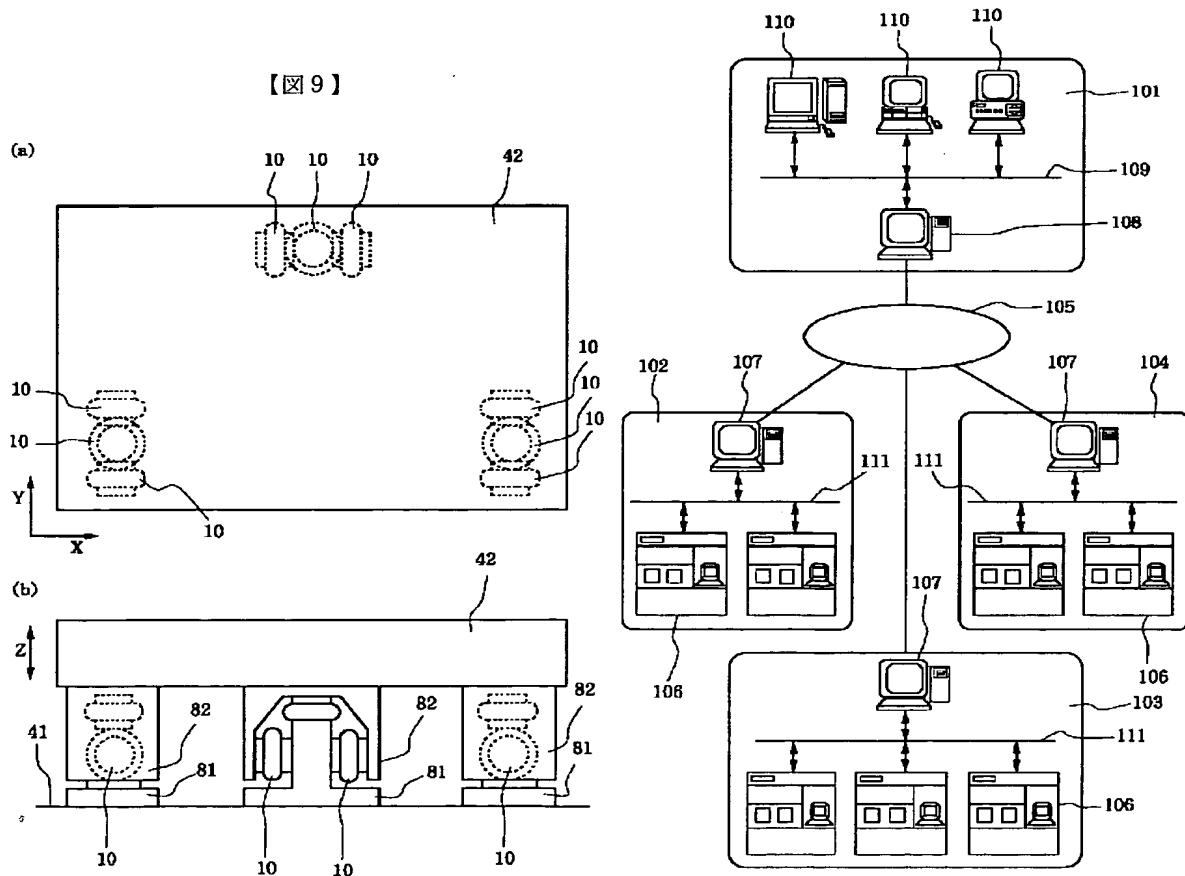
【図7】



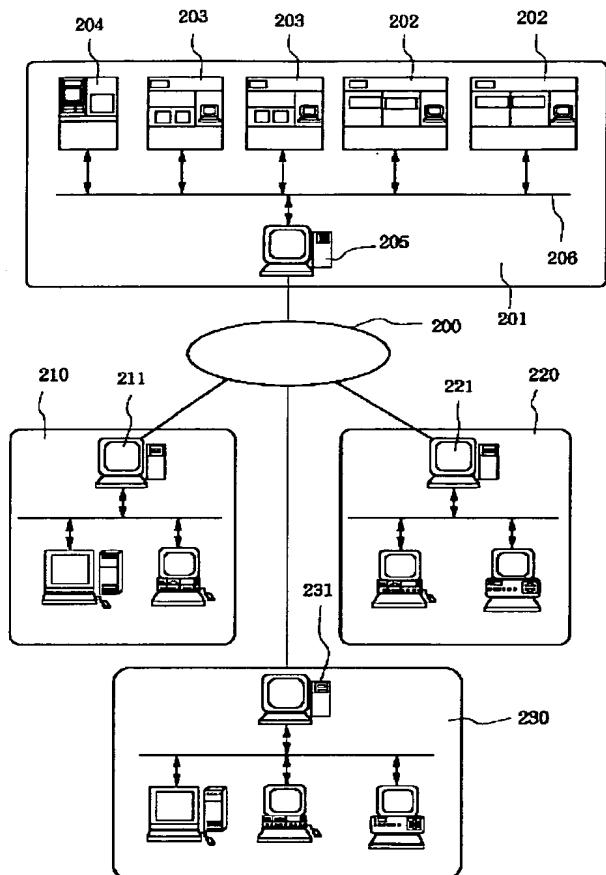
【図8】



【図10】



【図11】

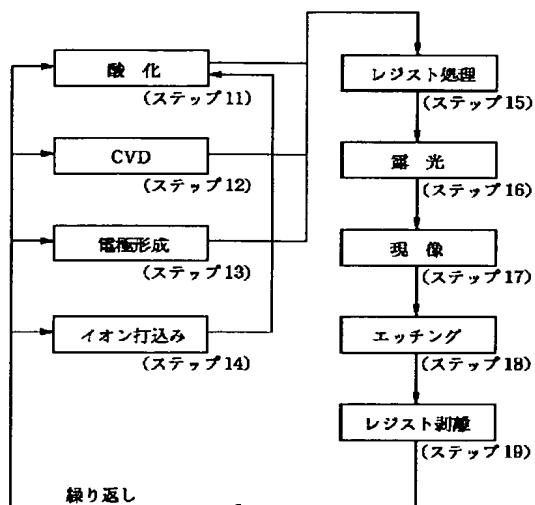
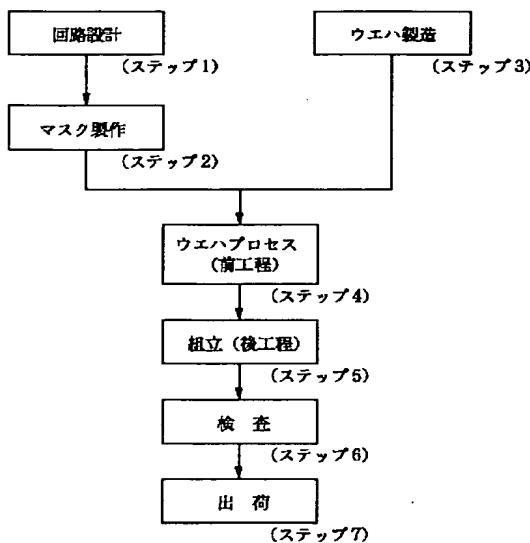


【図12】

URL <a href="http://www.maintain.co.jp/db/input.html">http://www.maintain.co.jp/db/input.html</a>	
トラブルDB入力画面	
発生日 2000/3/15 404	
機種 *** 401	
件名 動作不良(立上時エラー) 409	
機器S/N 465NS4580001 402	
緊急度 D 405	
症状 電源投入後LEDが点滅し続ける 406	
対処法 電源再投入(起動時に赤ボタンを押下) 407	
経過 対応済み 408	
送る (リセット) 410	
結果 データベースへのリンク 411 ソフトウェアライブラリ 412 操作ガイド	

【図13】

【図14】



ウエハプロセス

半導体デバイス製造フロー

フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
G 0 5 D 19/02

識別記号

F I  
F 1 6 F 9/32

テマコード(参考)  
S  
T  
H 0 1 L 21/30  
5 0 2 G